

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.<sup>7</sup>

G06F 1/20

H01L 23/36

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01119247.X

[43] 公开日 2002 年 11 月 13 日

[11] 公开号 CN 1379304A

[22] 申请日 2001.5.18 [21] 申请号 01119247.X

[30] 优先权

[32] 2001.3.30 [33] JP [31] 102306/2001

[71] 申请人 山洋电气株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 小河原俊树 丸山晴久 渡边道徳  
佐佐富晴

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事  
务所

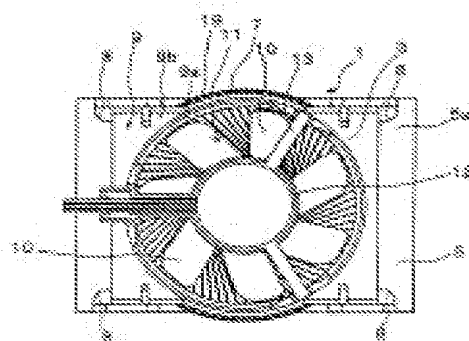
代理人 陈 健

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 19 页

[54] 发明名称 配置有散热器的冷却装置

[57] 摘要

本发明提供一种冷却性能高、寿命长、且装置的径向尺寸小的配置有散热器的冷却装置。散热器 1 具有散热片单元 7, 该散热片单元 7 包括有以中心线为中心并围绕中心线配置的多个散热片 19。冷却风扇 3 具有由马达转动的叶软 11, 叶软 11 带有多个叶片 10, 并相对散热器 1 安装成使叶软 11 位于散热器 1 的散热单元 7 的上方。多个散热片 19 相对假想垂直平面按规定的倾斜角  $\theta$  倾斜。多个散热片 19 的内侧端部可传热地连接着。



1. 配置有散去热源热量散热器的冷却装置，其特征在于：它具有散热器和冷却用风扇，所述的散热器包括导热性良好的基板、假想中心线、多个假想垂直平面、散热片单元和冷却风扇，基板具有表面和与热源接触的里面，假想中心线在与前述基板的前述表面垂直的方向延伸，假想垂直平面分别在以前述中心线为中心的放射方向及前述表面的垂直方向延伸，且在以前述中心线为中心的假想圆周方向相间隔，散热片单元包括多个散热片，该散热片相对前述基板表面被安置为能导热状并以前述中心线为中心围绕着的前述中心线设置，冷却风扇配置有靠马达转动的转子，相对前述散热器，将前述转子安置在前述散热器的散热片单元上方，转子带有多个叶片；

前述多个散热片具有下端缘、上端缘、内端缘、外端缘和散热面，下端缘分别位于前述基板侧，上端缘位于前述下端缘相对侧，上端缘连结前述下端缘与前述上端缘，并位于前述中心线侧，外端缘连结前述下端缘与前述上端缘并位于和前述内端缘相反一侧，散热面位于前述下端缘、前述上端缘、前述内端缘及外端缘之间；

前述多个散热片相对前述表面固定为各个前述下端缘沿着对应的一个前述假想垂直平面和前述表面的交线，并且相对前述假想垂直平面的相同方向倾斜以使前述散热面和前述假想垂直平面间形成规定的角度 $\theta$ ；

将前述多个散热片中的相邻2散热片各自的前述内端缘相互间可传热地连结起来；

对于前述散热片单元和前述冷却风扇来说，前述冷却风扇的前述多个叶片与前述多个散热片的前述上端缘具有对置的位置关系；

前述冷却风扇动作使冷却空气在前述散热片单元的前述多个散热片上流动。

2. 按权利要求 1 所记述的冷却装置，其特征在于，前述 2 枚散热片各自的内端缘用传热性高的金属制或合成树脂制粘结剂相互接合。

3. 按权利要求 2 所记述的冷却装置, 其特征在于, 前述多个散热片連結起来的、由各自前述内端缘围成的空间, 具有以前述中心线为中心、随着向前述基板侧去径向尺寸逐渐减小而成的大致切头圆锥形的形状。

4. 按权利要求 1 所记述的冷却装置, 其特征在于, 在所述散热片单元中心部配置金属制筒体, 前述多个散热片各自内端缘可传热地结合于前述筒体外周面上。

5. 按权利要求 4 所记述的冷却装置, 其特征在于, 前述多个散热片沿前述假想垂直平面与前述表面的前述交线弯曲。

6. 按权利要求1所记述的冷却装置, 其特征在于, 前述多个散热片具有分别位于前述多个叶片外侧的、将前述多个叶片以中心线为中心包围的延长部。

7. 根据权利要求1所述冷却装置, 其特征在于: 前述散热片单元具有被接合到前述基板的前述表面上的散热片安装用金属板, 前述多个散热片分别由平板状金属板形成, 前述多个散热片的前述下端缘固定在前述散热片安装用金属板上。

8. 根据权利要求7所述冷却装置, 其特征在于: 在所述散热片安装用金属板上形成的多条缝隙以前述中心线为中心沿放射方向延伸且在所述圆周方向有规定的间隔;

在所述多个散热片的前述下端缘上一体形成被插入各个前述缝隙中的插入用突出部;

前述多个散热片在各个前述插入用突出部被插入对应的前述多条缝隙中的状态下接合到前述散热片安装用金属板上。

9. 按权利要求 8 所记述的冷却装置, 其特征在于, 嵌合于前述多个缝隙的前述多个散热片的前述嵌合用突出部, 从前述缝隙突出到前述散热片安装用金属板背面侧;

前述嵌合用突出部直接接触前述基板的前述表面。

10. 按权利要求 1 所记述的冷却装置, 其特征在于, 前述多个散热片在散热面上形成着凹凸部。

11. 按权利要求1所记述的冷却装置, 其特征在于, 前述多个散热片直接固定于前述基板上。

12. 根据权利要求1所述冷却装置, 其特征在于: 在前述基板上形成的多条缝隙以前述中心线为中心沿放射方向延伸且在前述圆周方向有规定的间隔; 在前述多个散热片的前述下端缘上一体形成被插入各个前述缝隙中的插入用突出部; 前述多个散热片在各个前述插入用突出部被插入对应的前述多条缝隙中的状态下直接接合到前述基板上。

13. 按权利要求 1 所记述的冷却装置, 其特征在于, 前述冷却用风扇的壳体具有壳体本体, 多根板条与多根支柱, 其中, 壳体本体具有围绕前述叶轮周围至少一部分的风洞部和上述风洞部; 多根板条用来将前述马达壳体支承于前述壳体本体上; 多根支柱其一端安装于前述壳体本体, 其另一端连结于前述基板;

在前述基板上设有结合前述多根支柱另一端的多个被结合部。

### 配置有散热器的冷却装置

本发明涉及配有散去热源热量的散热器的冷却装置，尤其是涉及适用于冷却CPU等电子部件的冷却装置。

伴随着计算机高性能化，用于计算机中的CPU等电子部件产生的热量趋于大幅度增加。在实公平3-15982号公报中公开的冷却装置，结构为在基板表面的散热器上配置冷却风扇，散热器具有多个放射状散热片，当从冷却风扇喷出的空气触在基板的中心部后，空气通过多个散热片间排出，该散热片是放射状配置的。在美国专利公报5629834号（日本专利2765801号，特开平7-111302）以及美国专利公报5782292号（特开平9-102566号公报）公开的使用散热器的冷却装置中，散热器配置为沿着从风扇转子径向流出空气的气流方向配置多个散热片，这种冷却装置中配置的多个散热片围绕着风扇转子的一部分。在美国专利公报5785116号（特开平9-219478号公报）公开的使用散热器的冷却装置中，散热器的多个散热片围绕着风扇转子配置在基板上，并使多个散热片相对经过风扇中心的中心线倾斜。在这些公知技术中，通过在筒体上相对筒体中心线斜向进行切削加工而制作具有多个倾斜散热片的散热器。在这种装置中，为了获得充分的冷却性能，必须把散热片角度和风扇叶片角度的关系做成精确的预定关系，并把风扇马达安装在散热器上。

上述第一种和第二种冷却装置不能用于对高发热量进行冷却。第三种公知冷却装置目前适用于对高发热量CPU进行冷却。但在第三种冷却装置中，制造散热器的加工费用太高，需要的加工精度高，并且由于多个散热片要围绕着风扇转子，冷却装置的直径过大是个问题。因风扇的马达固定在散热器上，把来自散热器的热传给马达，降低了马达寿命也是个问题。

本发明的目的是提供一种冷却性能高、寿命长且装置径向尺寸小的配有散热器的冷却装置。

本发明的另一个目的在于提供配有散热器的冷却装置，该装置的制造成本低。

本发明的另一个目的即在于提供具有高冷却性能散热器的冷却装置。

本发明的另一个目的在于提供配有散热器的冷却装置，该装置容易增加散热片数量，提高冷却性能。

本发明的另一个目的在于提供配有散热器的冷却装置，该装置易于大量生产。

本发明是把配置有散去热源热量的散热器的冷却装置作为改良对象的。散热器具有导热性良好的基板、假想中心线、多个假想垂直平面和散热片单元，基板具有表面和与热源接触的里面，假想中心线在与基板表面垂直的方向延伸，假想垂直平面分别在以中心线为中心的放射方向及前述表面的垂直方向延伸，且在以中心线为中心的假想圆周方向相间隔，散热片单元具有多个散热片，该散热片相对基板表面被安装为能导热状并围绕着以中心线为中心的中心线配置。冷却风扇配置有由马达转动的转子，转子具有多个叶片，并对着散热器使转子位于散热器的散热片单元上方安装冷却风扇。

本发明所使用的散热器，其多个散热片具有分别位于基板侧的下端缘、位于和下端缘相反一侧的上端缘、连结下端缘与上端缘的位于中心线一侧的内端缘、连结下端缘与上端缘并位于与内端缘相反一侧的外端缘、位于下端缘与上端缘间的散热面。多个散热片相对前述表面沿着各个下端缘对应的一个前述假想垂直平面和基板表面的交线直接或间接固定，并且在相对假想垂直平面的相同方向（假想圆周的一个方向）倾斜为使散热面和假想垂直平面间形成规定的倾斜角 $\theta$ ；因此，对于散热片单元和冷却风扇来说，冷却风扇的多个叶片与多个散热片的上端缘具有对置的位置关系，冷却风扇作可以朝散热片单元的多枚散热片流动冷却空气地动作，即可以朝散热片吹气动作也可从散热片吸气动作。

在冷却风扇的转子和散热器邻近配置的情况下，在不对着风扇的多个叶片的散热器部分（即与使转子的多个叶片固定的盖部件对置的散热器部分），不会直接遇到来自风扇的空气。并且转子转动产生的空气流

不沿马达的轴线方向直接进入，而在转子的转动方向流动。因此，只单纯放射状配置多个散热片，散热片的阻力会限定冷却性能的提高。或者用能在轴线方向使空气流动的轴流风扇使空气在径向积极地流动，用这种空气流使位于转子外侧的多个散热片周围的空气流动以冷却各散热片在结构上也有极限。但本发明配置着多个散热片，依靠冷却风扇从散热片单元上方直接把沿马达的轴线方向流动的空气吹给散热片，从而能获得高性能冷却。虽然这种效果的理论根据还不清楚，但采用本发明的散热片配置形式对从冷却风扇喷出的空气阻力小，而且也会沿着各散热片的散热面快速使空气流动，从而会使冷却性能提高。无论如何根据本发明结构，装置的径向尺寸不会变大，而且不会缩短马达的寿命，能够获得与传统的具有所谓高冷却性能的较昂贵的冷却装置相同的或以上的冷却效果。

特别是在本发明中，将多个散热片中的相邻2片散热片各自的内端缘可传热地相互连结起来。如采用这样的构成，可形成与难以冷却的散热片单元中心部连接的筒状传热通路。一形成这样的传热通路，也可从散热组件中心部通过该传热通路由各散热片主动散热，可主动冷却散热器中央部。其结果，与构成散热片单元的多个散热片内侧端部相互间不可传热地连结的情况相比，在本发明这样的将多个散热片的内侧端部相互可传热地连结起来的情况下，可进一步提高冷却装置整体散热效率。

另外，在采用本发明的构造时，不论冷却风扇的旋转方向如何，与现有的冷却装置相比都能使噪音发生量减少。

将多个散热片内端缘相互可传热地连结起来的构造是任意的。例如，也可以使用高传热性的金属制成合成树脂制粘结剂将各内端缘相互接合起来。另外，也可以在散热片单元中心部配置金属筒体（倒切头圆锥筒形的筒体），将多个散热片各自内端缘可传热地结合于该筒体外周面。使用粘结剂比使用筒体在制造上要容易些。

理想的是多个假想垂直平面是在假想圆周方向等间隔虚置的。这时各散热片能得到均等冷却，由于能不偏离基板进行冷却，更能提高冷却效率。

例如，如果散热片单元都是由一个导热性良好的金属板通过弯曲加工而形成的话，就能降低制作成本且使制作简化。尚且，多个散热片并不是必须是完全的平板，也可以沿假想垂直平面和表面的交线弯曲。在使用了弯曲散热片时，由于各散热片内端缘相互间形成的间隙变大，内端缘相互间难以连结。即使在这种情况下，特别是前述使用金属制筒体情况下，也可简单地将各散热片内端缘可传热地相互连结起来。

另外，为提高冷却效率，最好是，在多个散热片上分别设置位于多个叶片外侧并将多个叶片以中心线为中心围成的延长部。如这样，由于可增大散热面积，可进一步提高散热效率。再有，也可以由在散热片的散热面上形成凹凸增加散热面积来提高散热效率。

为了能简单制造且大量生产，散热片单元的结构可以做成下面的结构。准备一枚在基板表面被接合的散热片安装用金属板，由各个平板状金属板形成多个散热片，并且多个散热片的下端缘固定在散热片安装用金属板上构成散热片单元。这样做的话，只要大量生产预定的散热片单元就可以了。把散热片装配到散热片安装用金属板上的方法是任意的。例如，一体设置固定用凸缘，该固定用凸缘在多个散热片的下端缘处沿着散热片安装用金属板表面延伸且固定在散热片安装用金属板表面上。如果使用这种固定用凸缘，固定作业会很容易。

为了更大量地进行生产，形成以散热片安装用金属板中心线为中心沿放射方向延伸且在周向按规定间隔配置多条缝隙。在多个散热片的下端缘上一体形成分别插入多条缝隙中的突出部。在把多个散热片中的各个插入用突出部插入对应的多条缝隙中的状态下，用散热片安装用金属板进行连接。这样做的话不仅把散热片定位在散热片安装用金属板中容易，而且在散热片倾斜状态下，也能用散热片安装用金属板容易地进行连接作业。这样在制造散热组件的情况下，如使用将各散热片接合于散热片安装用金属板的接合材料，将各散热片内端缘相互连结起来，制造变得容易。另外在这种情况下，也可以使散热片嵌合用突出部从缝隙突出到散热片安装用金属板背侧面。如这样，在将散热片单元接合于基板表面时，由于多个散热片与基板直接接触，可更进一步提高散热效率。



在基板上也可以直接形成在以中心线为中心的放射方向延伸且周向按规定间隔配置的多条缝隙。在多个散热片的下端缘上也可把设置的各个插入用突出部直接插入基板上形成的多条缝隙中。这样做的话虽然会多多少少提高制品的成本，但能减少部件的件数。也可以作成带凸缘的散热片并将该凸缘直接固定于基板表面。

如果把多个散热片的形状做成相同的，因会降低散热片的生产成本，结果会降低装置的成本。为了把一个大块金属板冲压成多个散热片而减少废料，可以把散热片主要部分的形状制造成大致呈矩形的。使用这种主要部件为矩形散热片形成散热片单元的话，散热片单元就能具有以中心部为中心朝向基板侧直径渐渐变小的截头圆锥形空间。

散热片的倾斜角 $\theta$ 基本是根据散热片的个数而变化的。散热片的个数多，倾斜角 $\theta$ 就小；散热片的个数少，倾斜角 $\theta$ 就大。并且散热片的倾斜角 $\theta$ 最好小于 $45^\circ$ 。若倾斜角大于 $45^\circ$ ，散热片的个数变少会降低冷却性能。最好该倾斜角 $\theta$ 的值小于 $45^\circ$ 大于 $15^\circ$ 。如果在这个角度范围内，就会有足够的散热片个数，提高冷却性能。

冷却风扇可以是轴流风扇。转子上设置的多个叶片可以在与多个散热片的倾斜方向相同的方向倾斜。在这种情况下，如果在多个散热片倾斜方向转动转子使冷却风扇动作，会比逆向状况下更能提高冷却性能。

图1是本发明冷却装置第一实施例平面图；图2是本发明冷却装置第一实施例右侧视图；图3是本发明冷却装置第一实施例正视图；图4是第一实施例用的散热片单元平面图；图5是第一实施例用的散热片单元正视图；图6是第一实施例用的散热片单元仰视图；图7是图4的VII-VII剖切的散热片单元平面图；图8是图7状散热片单元正视图；图9是用于说明制造方法的散热片一例的平面图；图10是散热片单元制造过程中的状态之平面图；图11是图10的散热片单元制造过程中状态之正视图；图12是另一种散热片单元制造过程中状态的平面图；图13是图12的散热组件制造过程中的正视图；图14是第二实施例冷却装置平面图；图15是第二实施例正视图；图16是第二实施例结构中所用散热片的平面图；图17是第二实施例结构中所用散热片单元制造过程中状态的平面图；图18是图17的散热

片单元的制造过程中途的状态的正视图；图19是表示本发明用的另一散热组件构造的平面图；图20(A)、(B)是可用于散热组件的散热片变形例正视图与平面图；图21(A)、(B)是可用于散热片单元的另一散热片变形例的正视图与平面图；图22(A)、(B)是可用散热组件的再一散热片变形例的正视图与平面图；图23(A)、(B)是可用于散热片单元的又一散热片变形例的正视图与平面图。

以下参照附图详细说明本发明前述配置有散热器的冷却装置实施例结构。

图1~3是本发明第一实施例的带散热器的冷却装置的平面图、右侧视图与正视图。而图4~6是在本实施例使用的散热片单元的概略平面图、正视图与底面图。图7与图8是图4~6所示散热片单元切去一部状态的平面图与正视图。图9~11是用于说明制造图4~6所示的散热片单元的原理的图。

如图1所示，该冷却装置由散热器1和冷却风扇3构成，散热器1由基板5和散热片单元7构成，基板5具有表面5a和与热源接触的里面5b。基板5能用导热性良好加工容易的材料构成，如以铝合金和铜合金为代表的金属材料或内部具有散热管功能的板状结构体或碳素片状非金属材料等，在基板5的四角形成有4个贯通孔8（被结合部）。

冷却风扇3具有由合成树脂一体成形的壳体9。该壳体9具有壳体本体9b、3根板条13、和4根支柱15；其中壳体本体具有围绕着叶轮11周围至少一部分的风洞部，叶轮11具有多个叶片10；3根板条13将马达壳体12支承于壳体本体9b；4根支柱15其一端安装于壳体本体9b，另一端连结于基板5的贯穿孔8。另外在壳体本体9b上还具有接触散热片单元7外面的、用于防止壳体9向横向移动的多个接触部17。在4根支柱15的另一端形成了钩15a（フック/hook）（止动部）。

散热片单元7是将由从金属薄板冲压出平板状金属板制成的多块散热片19下端缘19b一块一块地接合于安装散热片用金属板20上制造出来。图9~11是说明散热片单元7制造原理的原理图。在这些图中，为容易理解，减少了散热片的个数，将基板5的形状做成平板。如图9所示，散热片19具有下端缘19b，位于与下端缘相反一侧的上端缘19a，内端缘19c，外端

缘19d, 以及由下端缘19b、上端缘19a、内端缘19c、和外端缘19d围成散热面19e。在散热片19的下端缘19b上一体设有嵌合用突出部19f。

如图10所示, 在圆板状传热性良好的散热片安装用金属板20上, 以中心线CL为中心, 沿放射方向(径向)且在假想圆C的周向隔开规定间隔形成多个缝隙S。虚构多个假想垂直平面P, 虚构的该假想垂直平面P分别在以中心线CL为中心的放射方向及与基板5的表面5a垂直的方向延伸, 且在以中心线CL为中心的假想圆周C的周向中等间隔布置。多个散热片19以中心线CL为中心围绕中心线CL设置。如图11所示, 多个散热片9, 以基板中心线CL为中心, 沿放射方向与垂直于表面的方向分别延伸且在以中心线CL为中心的假想圆C的周向有间隔的假想的多个假想垂直平面上, 包含各缝隙S。多个缝隙S的宽度尺寸比散热片19的厚度尺寸要大, 设定为在嵌合用突出部19f嵌合于缝隙S状态下, 散热片19以可在假想圆C的周向保持规定角度 $\theta$ 倾斜的其尺寸。

在将散热片19的嵌合用突出部19f嵌合于缝隙S之后, 使散热片19向假想圆C周向的一个方向(图10中顺时针方向)倾斜, 将其下端缘19b可传热地接合于散热片安装用金属板20上。在这种接合中也可用传热性良好的粘结剂, 或用针焊料等。也可以将多个散热片19顺序地接合于散热片安装用金属板20上, 但在散热片安装用金属板20表面上要涂布热固性粘结剂, 在所有缝隙S中嵌合多个散热片19的嵌合用突出部19f, 并使多个散热片19同时向一个方向倾斜, 如使热固性粘结剂固化, 可简单而廉价地制作散热片单元7。另外, 也可以将散热片安装用金属板20的背面侧浸于粘结剂溶液, 靠毛细管现象吸上粘结剂而将多个散热片接合于散热片安装用金属板20上。取代传热性粘结剂, 也可以使用锡焊、针焊接或焊接、或超声波焊接等进行接合。尚且, 如利用缝隙S, 可使散热片19的定位与向散热片安装用金属板20上的接合作业变得比较容易。

在本实施例中使用的散热片单元7, 将77个散热片19沿假想圆C周向成 $4.675^\circ$ 角度间隔配置。如像这种散热片单元这样增多散热片19的个数, 在使各散热片19倾斜状态, 各散热片19的内端缘19c实际上成接触状态。从图4、图7与图8可以看清楚, 这样制造的散热片单元7, 在

中心部以中心线 CL 为中心, 从而形成随着向着基板 5 一侧去径向尺寸变小、大致成为切头圆锥形的空间 SP。

在图 4~8 所示的散热片单元 7 中, 按照上述原理进行制造, 但具体的缝隙的形状与散热片 19 的形状可与上述原理图中的不同。在实际的散热片安装用金属板 20 中央部形成了圆形贯穿孔 20a。而后在该贯穿孔 20a 的缘部放射状形成 77 个内侧分割缝隙 S1, 同时在散热片安装用金属板 20 的外周产附近形成 77 个分割缝隙 S2。再后, 由圆筒状连结缝隙 S3 将 77 个分割缝隙 S2 连结起来。在散热片 19 的下端缘 19b 形成的嵌合用突出部 19f, 形成了可嵌合于分割缝隙 S1 与 S2 的形状。如做成这样的构造, 在将 77 个散热片 19 接合于散热片安装用金属板 20 上时, 将散热片安装用金属板 20 的背面侧浸于粘结剂中, 粘结剂通过贯穿孔 20 和缝隙 S1~S3 靠毛细管现象上升。其结果, 在进行散热片 19 的接合作业时, 可将多个散热片 19 的内端缘可传热地相互连接起来。且在将散热片 19 接合于散热片安装用金属板 20 之后, 也可以在散热片单元 7 的中央形成的倒切头圆锥空间的内面上涂布粘结剂。在该例中, 粘结剂从圆弧状缝隙 S3 流到散热片安装用金属板 20 的表面侧, 由于这些粘结剂流入散热片安装用金属板 20 的表面与散热片 19 间形成的间隙内, 从而提高了散热片 19 的接合强度。

在将这样制造出来的散热片单元 7 以传热性良好的粘结剂等接合手段接合于基板 5 的表面时, 可得到: 多个散热片 19 即沿着各个下端缘 19b 所对应的 1 个假想垂直平面 P 与基板 5 的表面 5a 的交线间接固定于该表面 5a, 且在散热面 19e 与假想垂直平面 P 间形成规定倾斜角  $\theta$  地相对假想垂直平面 P 向同一方向(假想圆 C 的周向一方侧)倾斜的散热器构造。在该实施例中, 由铜合金材料形成了基板 5 与散热片单元 7。

在该实施例中, 叶轮 11 的叶片 10 与多个散热片 19 向同一方向倾斜。而后, 叶轮 11 向着多个散热片 19 倾斜的方向转动, 使冷却用风扇 3 动作。这样, 比其相反的情况可提高冷却性能。

多个散热片 19 的倾斜角度最好是各个散热面 19e 和假想垂直平面 P 间的角度  $\theta$  (即倾斜角  $\theta$ ) 倾斜小于  $45^\circ$ 。具体的来说, 多个散热片 19 在

相对各个对应的假想垂直平面P的相同方向(假想圆周C的周向侧)倾斜。该倾斜角 $\theta$ 的值可以小于 $45^\circ$ 而大于 $15^\circ$ 。如果在这个角度值范围内,散热片的个数会多,能获得足够的冷却性能。对于散热片19的倾斜也可以用与散热片安装部11间的角度 $\lambda$ 来定义。这种情况下角度范围为 $45^\circ < \lambda < 85^\circ$ 。在这个角度范围内的话空气流的压力损耗小,与 $\lambda = 90^\circ$ 的状态相比,流过2个散热片9、9间的空气流速变快,排气量增大,所以能提高冷却效率。角度 $\theta$ 及 $\lambda$ 的最适合值取决于后述的冷却风扇3的转子转动方向及转动速度、多个叶片19的角度以及与叶片的对置面积。不用说,散热片19的倾斜方向也可以为图1~8所示的逆向。

叶片10和上端缘19a之间的间隙为5mm~10mm。就该实例来说,把叶片10的角度确定为使冷却风扇3朝着散热片单元7的多个散热片19吹空气。

从冷却风扇3向散热片单元7吹的空气从多个散热片19邻接的二个散热片19、19各自的上端缘19a、19a间形成的开口处进入邻接的二个散热片19、19间形成的间隙中,通过该间隙,从散热片单元7的径向外侧散出。

图12与图13是用于说明散热片单元107变成例的构造的图。在该散热片单元107中,于散热片单元107中心部配置金属制筒体130(倒切头圆锥形筒体),将多个散热片119各内端缘119c可传热地结合于该筒体130外周面上。在这种接合中,可使用热固化粘结剂、焊锡等,这种情况下,筒体130的下端面也可接合于散热片安装板120。

图14与图15是本发明再一实施例冷却装置的平面图与正视图。在与图1~11中所示实施例构成构件实际相同构件在图1~11中所给符号上给出200的数的符号而省去其说明。图16~18是用于说明该实施例冷却装置中使用的散热片单元构造的图。为便于理解,在图14~18中,减少了散热片219的个数。在本实施例中,多个散热片219,具有位于多个叶片210外侧并以多个叶片210的中心线为中心围起来的延长部219A,这一点是与前述实施例不同的。在其他点上,与前述各实施例相同。这样,由于增大了散热片219的散热面积,可进一步提高冷却性能。且如图所示,在散热片219个数较少的情况下,如图12与图13所示,也可以将各散热片219内端缘219c连接于金属制筒体130上,将各散热片219的内端

缘可传热地接合。

图 19 是用于说明可用于本发明冷却装置的又一散热片单元 307 的构造的图。在图 14 的散热片单元 307 中，多个散热片 319，沿假想垂直平面 P 与表面 305a 的交线弯曲。如使用这样的弯曲散热片 319，由于各散热片 319 的内侧缘部相互间形成的间隙增大，内侧缘部相互间难以连结。因此在这种情况下，也可采用图 12 与图 13 所示的金属制筒体，可简单地将各散热片 319 内端缘可传热地相互连结起来。

比较理想的是，使多个假想垂直面在假想圆的周向成等间隔。这样，由于可大致均衡冷却各散热片，可不偏地冷却基板，故可进一步提高冷却效率。

另如图 20(A)与图 20(B)所示的散热片 419，由于使散热片 419 和一部分 419a 之厚度周期性增厚，在散热片 419 表面形成凹凸，使散热面各增大，故可更进一步提高散热效率。

像图 21(A)与图 21(B)所示的散热片 519 那样，使用了具有波状凹凸的散热片 519，增大了散热面积，也可提高散热效率。

另外，像图 22(A)与图 22(B)所示散热片 619 那样，如使用了这种具有山形的细小凹凸的散热片 619，也可增大散热面积，提高散热效率。

像图 23(A)与图 23(B)所示的散热片 719 那样，将散热片 719 一部分折曲在散热片 719 上形成多根突条，也可增大散热面积，提高其散热效率。

根据本发明，既不会把冷却装置的径向尺寸变大也不会缩短马达寿命，能获得与传统的具有所谓高冷却性能的昂贵的冷却装置同样的冷却性能。

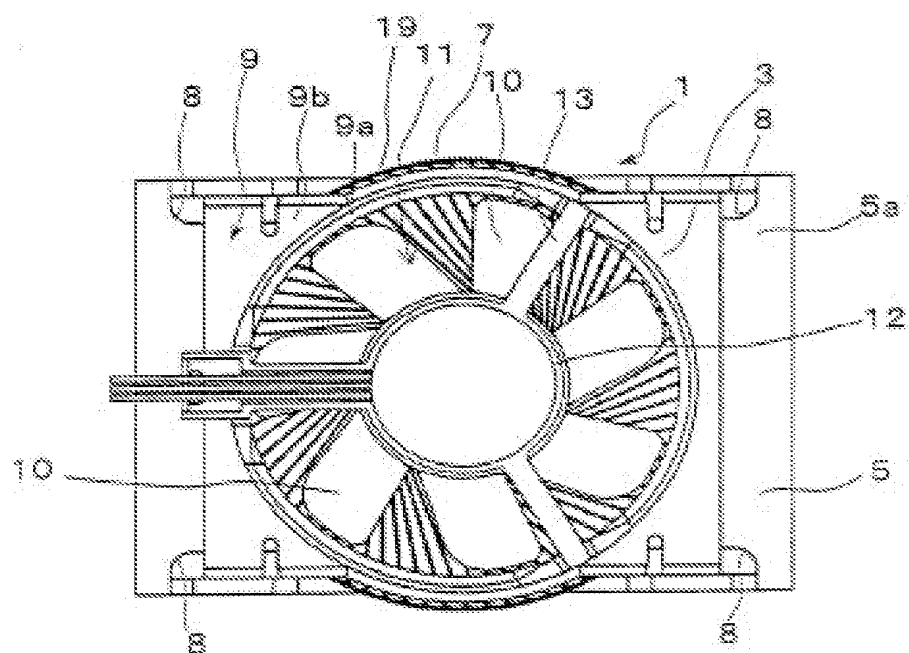


图 1

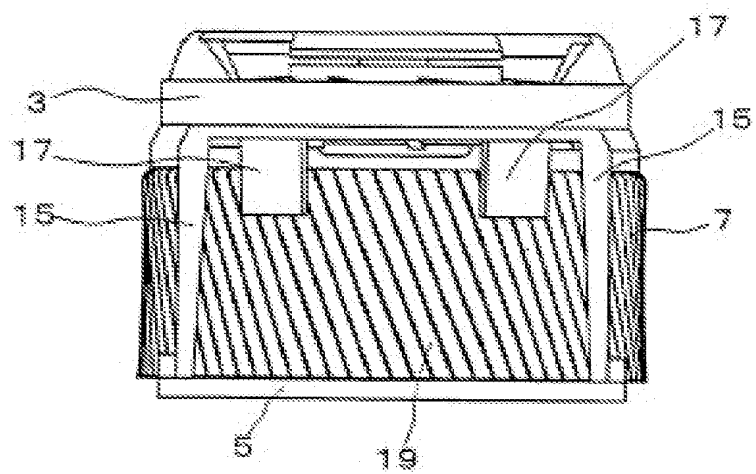


图 2





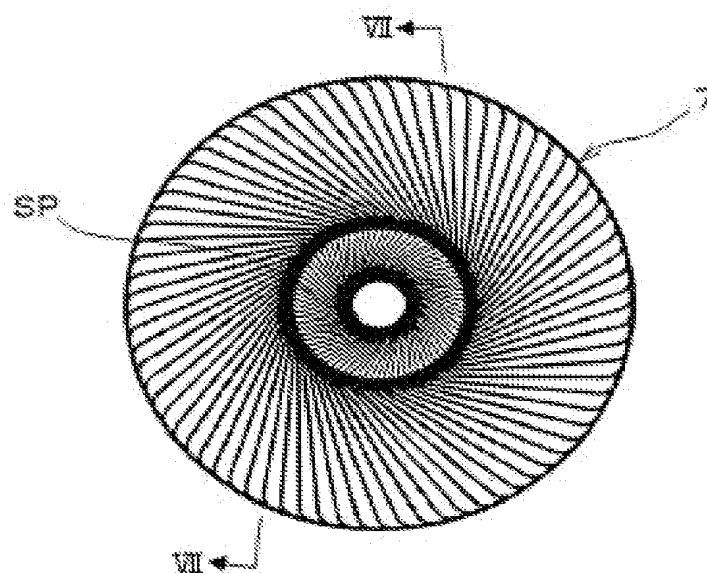


图 4

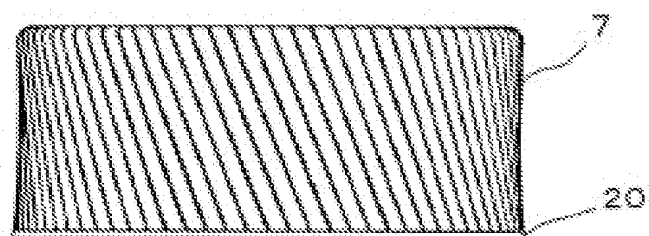


图 5

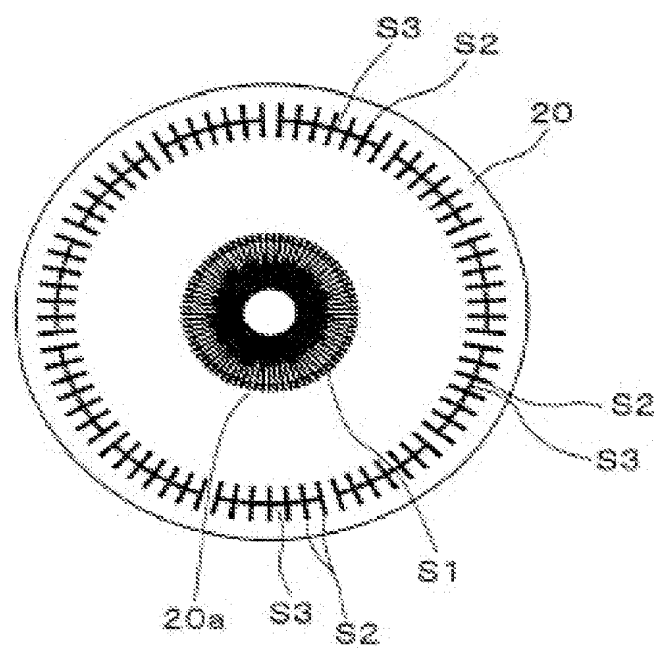


图 6

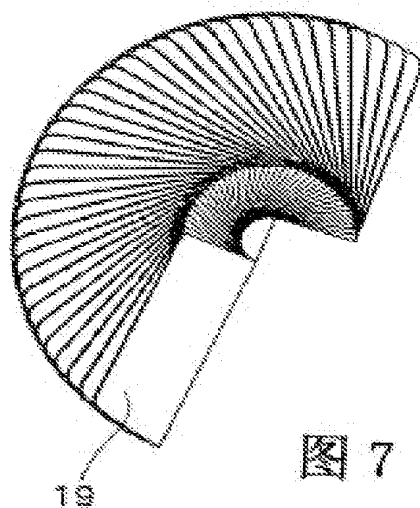


图 7

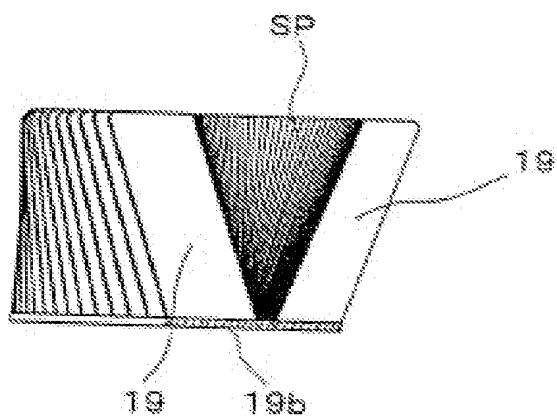


图 8

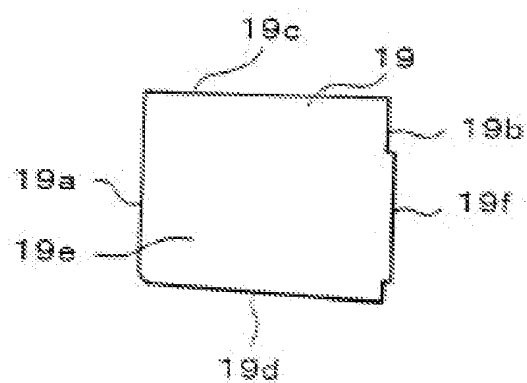


图 9

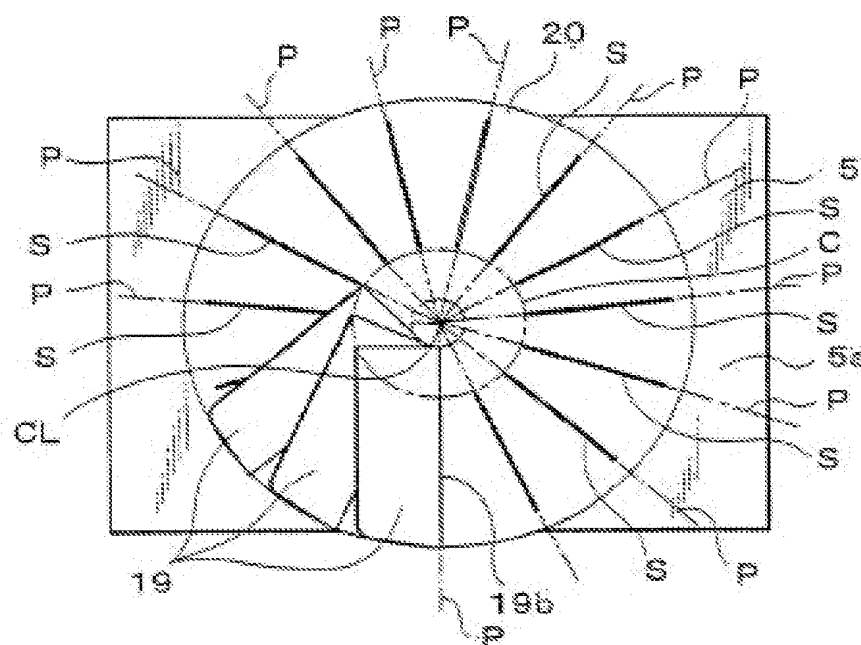


图 10

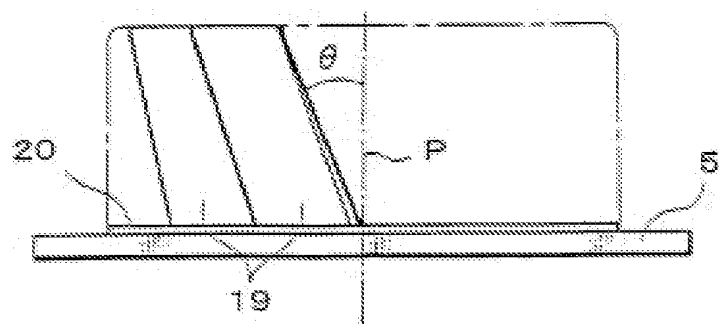


图 11

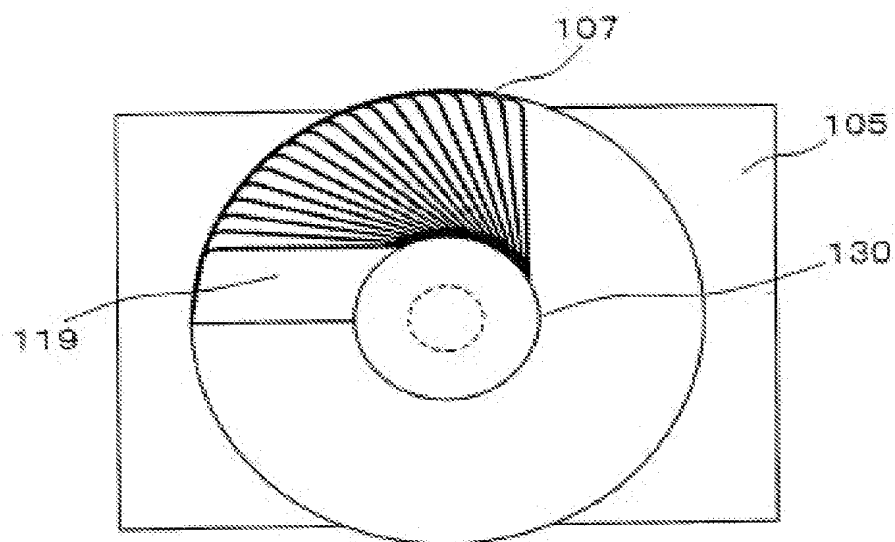


图 12

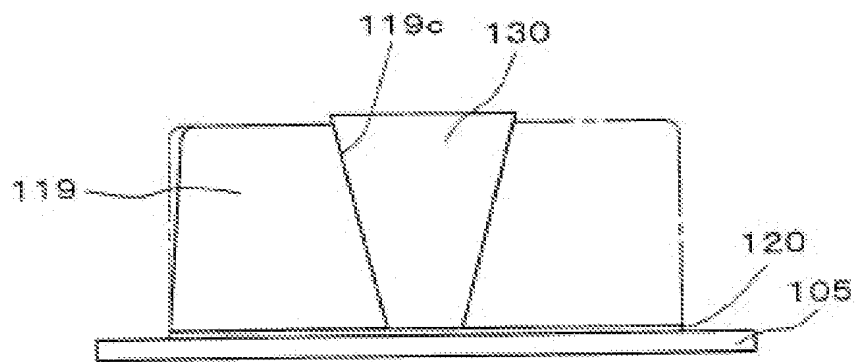


图 13



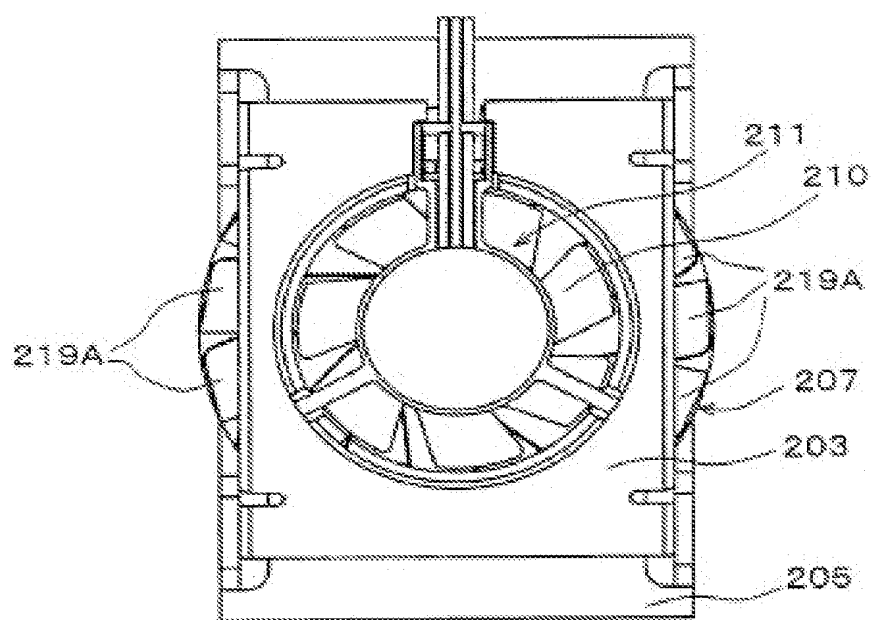


图 14

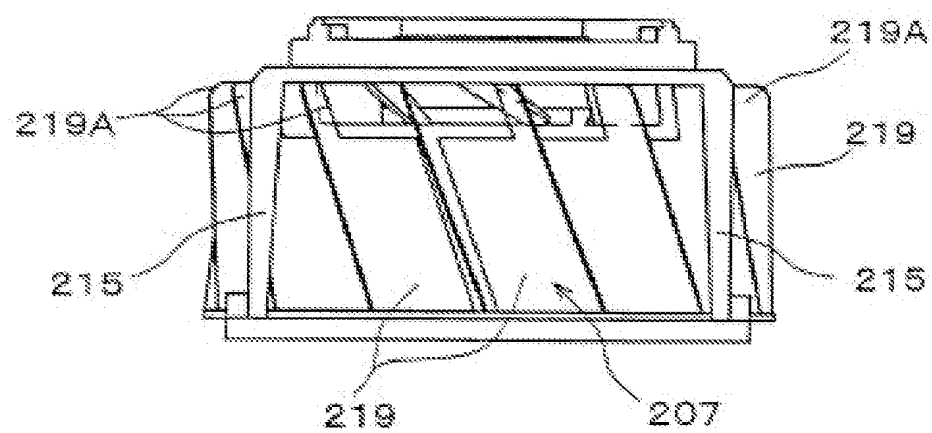


图 15

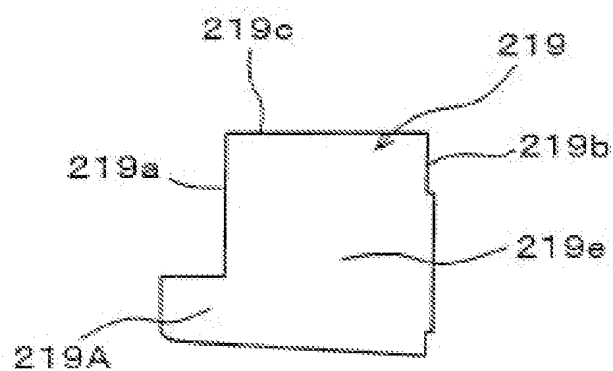


图 16

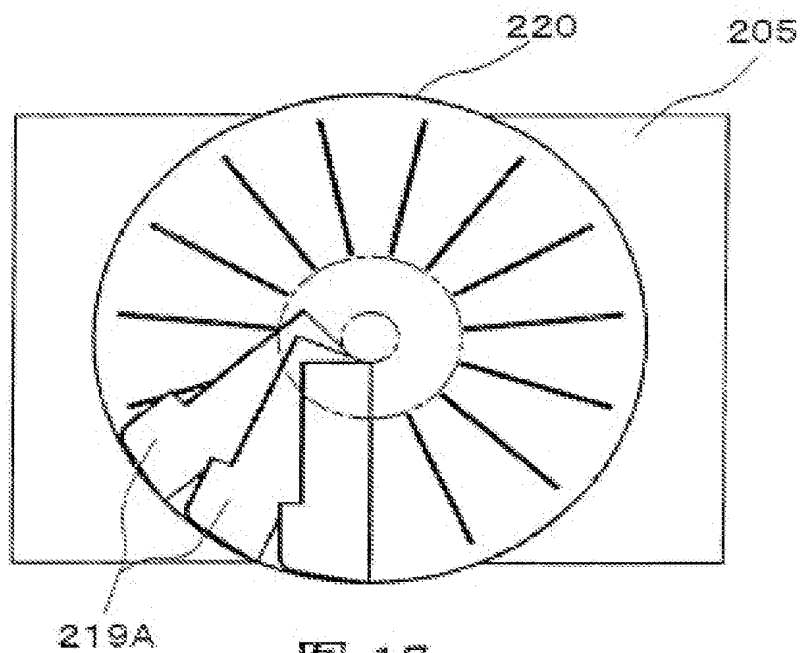


图 17

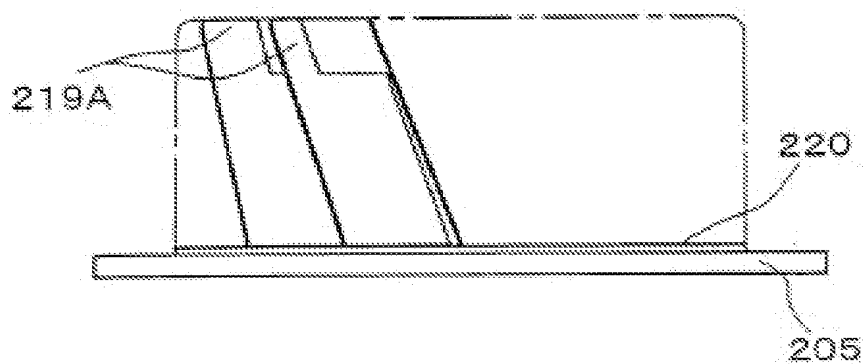


图 18

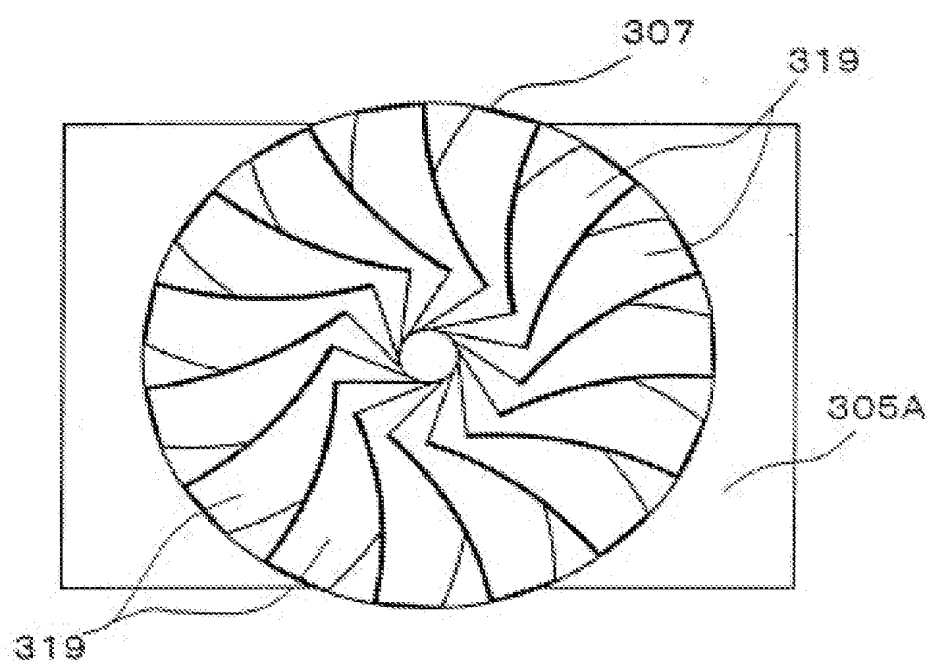


图 19

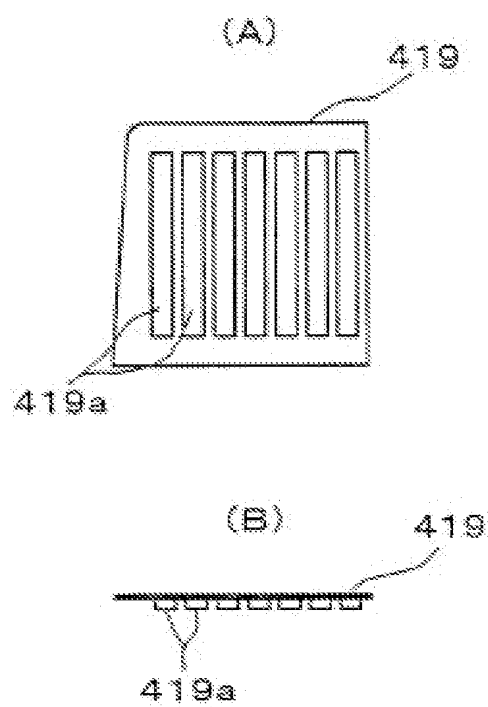


图 20

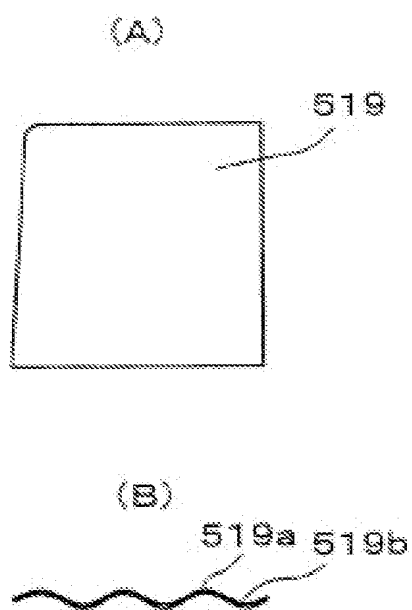


图 21

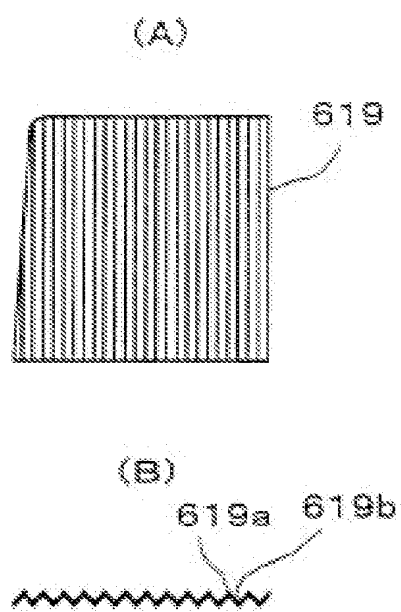


图 22



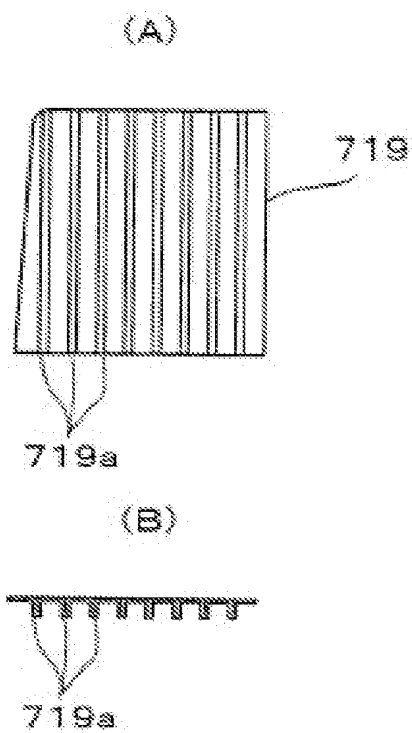


图 23

## Cooling apparatus equipped with radiator

Publication number: CN1379304

Publication date: 2002-11-13

Inventor: TOSHIKI OKAWAHARA (JP); HARUHISA MARUYAMA (JP); DOTOKU WATANABE (JP)

Applicant: SANYO ELECTRIC CO (JP)

Classification:




- international: **H01L23/36; F28F13/00; H01L23/467; F28F13/00; H01L23/34**; (IPC 1-7): G06F1/20; H01L23/36

- european: F28F13/00; H01L23/467

Application number: CN20011019247 20010518

Priority number(s): JP20010102306 20010330

Also published as:

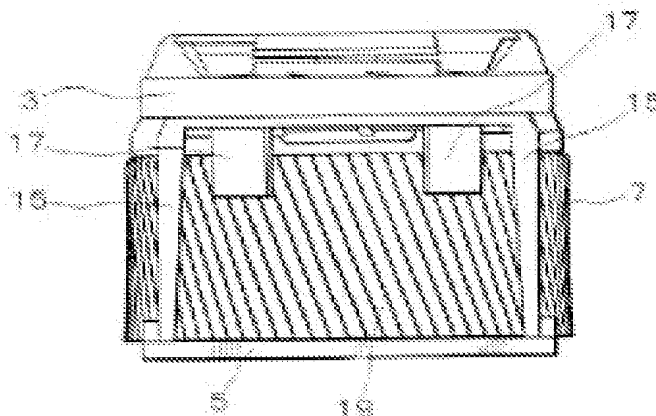
 US6419007 (B1)  
 JP2002299527 (A)  
 CN1252561C (C)

[Report a data error here.](#)

Abstract not available for CN1379304

Abstract of corresponding document: **US6419007**

A heat sink-equipped cooling apparatus capable of exhibiting increased cooling performance and durability and being reduced in dimensions in a radial direction thereof. A heat sink includes a radiation fin unit including a plurality of radiation fins arranged so as to surround a virtual central line while keeping a center thereof aligned with the central line. A cooling fan includes an impeller including a plurality of blades and rotated through a motor. The cooling fan is mounted on the heat sink in such a manner that the impeller is positioned above the radiation fin unit of the heat sink. The radiation fins each are inclined with respect to a virtual vertical plane so as to form a predetermined inclination angle  $\theta$  therebetween. The inner edges of the radiation fins are connected in a manner to be heat-transferable or in a manner that a thermally conductive passage is formed between the inner edges.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide